

09/831585

JC08 Rec'd PCT/PTO 11 MAY 2001

Abstract (Basic): EP 214589 A

A process is claimed for mfg. a heat exchanger consisting of spirally wound strip materials forming alternate flow channels for two or more flowing media in the radial direction, so that heat transfer occurs in the radial direction through the strip materials.

The novelty is that the strip materials (4,4') are supported on an inner body (1) having axial channel connections and are wound, pref. on a strip winding machine, together with spacer and side-limiting profiles (6) near the strip edges, the strips then being connected together near the edges in a gas or liq. tight manner.

ADVANTAGE - The heat exchanger is relatively simple and inexpensive to mfr. and its design provides great flexibility w.r.t. the number of flow channels per winding, channel passage cross-section, axial extent and number of windings to suit different heat exchanger operating conditions.

Ref. #10  
BHTH 5440  
Hans Biermaier  
Not Yet Assigned

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

11 Veröffentlichungsnummer:

0 214 589  
A1

12

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 86112066.5

51 Int. Cl. 4: F28D 9/04, B21D 53 02

22 Anmeldetag: 01.09.86

30 Priorität: 06.09.85 CH 3866/85

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
18.03.87 Patentblatt 87/12

64 Benannte Vertragsstaaten:  
AT DE FR GB

71 Anmelder: Breitmeier, Max  
Höhenstrasse 89  
CH-8115 Hüttikon(CH)

72 Erfinder: Breitmeier, Max  
Höhenstrasse 89  
CH-8115 Hüttikon(CH)

74 Vertreter: Petschner, Goetz  
Patentanwaltsbüro G. Petschner  
Seidengasse 18  
CH-8001 Zürich(CH)

## 54 Verfahren zur Herstellung eines Wärmeaustauschers.

57 Bei dem Verfahren zur Herstellung eines Wärmeaustauschers, bei welchem mindestens zwei im Wärmeaustausch stehende Strömungsmittel in, zwischen den Windungen von spiralförmig ineinandergewickelten Bandmaterialien (4,4') gebildeten Strömungskanälen (14,14') geführt werden, die sich in radialer Richtung des Gesamtkörpers jeweils abwechseln, wobei die Wärmeübertragung in radialer Richtung durch das Bandmaterial des spiralförmigen Körpers erfolgt, werden die Bandmaterialien an einem, axiale Kanalanschlüsse aufweisenden Innenkörper (1) abgestützt und dort, vorzugsweise auf einer Bandwickelmaschine, zusammen mit randnahen bzw. stirnseitigen Distanz- und Seitenbegrenzungsprofilen (6) aufgewickelt und randnahe miteinander gas-bzw. flüssigkeitsdicht verbunden.

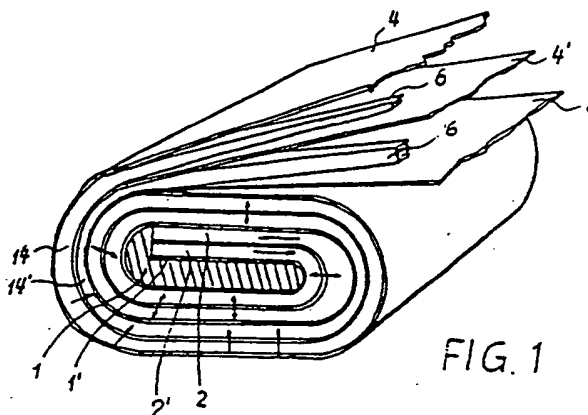


FIG. 1

EP 0 214 589 A1

## Verfahren zur Herstellung eines Wärmetauschers

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Wärmetauschers, bei welchem mindestens zwei im Wärmeaustausch stehende Strömungsmittel in, zwischen den Windungen von spiralförmig ineinandergewickelten Bandmaterialien gebildeten Strömungskanälen geführt werden, die sich in radialer Richtung des Gesamtkörpers jeweils abwechseln, wobei die Wärmeübertragung in radialer Richtung durch das Bandmaterial des spiralförmigen Körpers erfolgt.

Wärmetauscher in sogenannter Spiralbauart mit einer Strömung der strömungsfähigen Wärmeaustauschmittel in Umfangsrichtung sind zwar bekannt, konnten sich aber bisher nur wenig durchsetzen, da sich deren Herstellung als sehr kompliziert und somit teuer erwiesen hat.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zu schaffen, das eine vergleichsweise unkomplizierte und preisgünstige Herstellung von Wärmetauschern der genannten Art gestattet.

Ein solches Verfahren zeichnet sich erfindungsgemäss dadurch aus, dass die Bandmaterialien an einem, axiale Kanalan schlüsse aufweisenden Innenkörper abgestützt und dort, vorzugsweise auf einer Bandwickelmaschine, zusammen mit randnahen bzw. stirnseitigen Distanz- und Seitenbegrenzungsprofilen aufgewickelt und randnahe miteinander gas- bzw. flüssigkeitsdicht verbunden werden.

Durch diese Massnahmen ist es nunmehr möglich, Wärmetauscher der vorgenannten Art auf rationellste Weise herzustellen, wobei diese Massnahmen einen grossen Spielraum bezüglich Anzahl Strömungskanäle pro Windung, Durchtrittsquerschnitt der Kanäle, axialer Erstreckung und Anzahl Windungen u.a. gestatten, was eine unmittelbare Anpassung solcherart hergestellter Wärmetauscher an die unterschiedlichsten Betriebsbedingungen ermöglicht.

Ein nach dem erfindungsgemässen Verfahren hergestellter Wärmetauscher kann sowohl in Gleichstrom als auch in Gegenstrom betrieben werden.

Für einen optimalen Wärmeaustausch zwischen den Strömungsmitteln ist ein allfälliger ungewollter Temperatursausgleich zu vermeiden, was dadurch erreicht wird, dass die gemeinsam in einer Windung in Wärmekommunikation liegenden Strömungskanalabschnitte von jeweils jenen der folgenden Windungen durch Wärmeisolation getrennt werden.

Hierfür kann für die Wärmeisolation ein Band aus einem wärmeisolierenden Material mit eingewickelt oder als windungsausseres Bandmaterial ein Band aus einem wärmeisolierenden Material oder mit einer wärmeisolierenden Beschichtung verwendet werden.

Eine rationelle Aufwicklung lässt sich dabei erreichen, wenn mindestens eines der Distanz- und Seitenbegrenzungsprofile vor dem Ineinanderwickeln mittels seitlichem Längsschlitz auf die Aussenkante des zugeordneten Bandmaterials aufgesteckt wird.

Um die Anordnung stirnseitig gas- bzw. flüssigkeitsdicht zu verschliessen, kann in Abhängigkeit der verwendeten Materialien ein Kleben, Schweiessen, Verschmelzen oder Löten infrage kommen. Die hierfür verwendeten Wärmeköpfe einer Schweisssmaschine oder dgl. werden dann zweckmässig entlang einer den stirnseitigen Wickelkanten entsprechenden Pilotlinie geführt.

Ferner betrifft die vorliegende Erfindung einen nach dem erfindungsgemässen Verfahren hergestellten Wärmetauscher. Dieser zeichnet sich dann zweckmässig aus durch mindestens zwei, von spiralförmig ineinandergewickelten Bandmaterialien sowie randnahen bzw. stirnseitigen, miteingewickelten und mit den Bandmaterialien gas- bzw. flüssigkeitsdicht verbundenen Distanz- und Seitenbegrenzungsprofilen begrenzte Strömungskanäle, welche an beiden Enden in Zuleitungsrohre vorzugsweise stirnseitig der Anordnung ausmünden, wobei die gemeinsam in einer Windung in Wärmekommunikation liegenden Strömungskanalabschnitte von jeweils jenen der folgenden Windungen durch eine Wärmeisolation getrennt sind und die ganze Anordnung von einer wärmeisolierenden Ummantelung umgeben ist.

Beispielsweise Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes sind nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 im schaubildartigen Querschnitt, in Teilfertigstellung einen erfindungsgemässen Wärmetauscher zur Erläuterung des erfindungsgemässen Verfahrens zu seiner Herstellung;

Fig. 2 einen fertiggestellten Wärmetauscher gemäss Fig. 1 in schaubildartigem Teilschnitt;

Fig. 3 bis 5

in ausschnittweiser Schnittdarstellung verschiedene Ausführungsvarianten der Anordnung von miteinander verbundenen Bandmaterialien und Distanz- und Seitenbegrenzungsprofilen; und

Fig. 6 eine schaubildartige Darstellung einer Ausführungsvariante des erfindungsgemässen Wärmetauschers.

Gemäss Fig. 1 umfasst der hier in einer Herstellungsphase gezeigte Wärmetauscher einen achsenparallel stufenförmig abgesetzten länglichen Innenkörper 1 von hier angenähert ovalem Querschnitt, auf dessen Stufe 1' übereinander zwei flache, stirnseitig herausragende (Fig. 2) Zuleitungsrohre 2 und 2' aufgesetzt sind. In diese Zuleitungsrohre 2 und 2' münden spiralförmige Strömungskanäle 14 bzw. 14' ein, die in Umfangsrichtung durch zwei spiralförmig ineinandergewickelte Bandmaterialien 4 bzw. 4' und radial durch randnahe bzw. stirnseitige miteingewickelte Distanz- und Seitenbegrenzungsprofile 6 begrenzt sind. Die Herstellung erfolgt dabei vorzugsweise auf einer, sonst für die Herstellung von elektrischen Spulen verwendeten Bandwickelmaschine, der die Bandmaterialien und die Distanz- und Seitenbegrenzungsprofile kontinuierlich über Umlenkrollen von Vorratsrollen zugeführt werden (nicht näher veranschaulicht, da bekannt).

Hierbei erfolgt das Aufwickeln der Bandmaterialien und der Distanz- und Seitenbegrenzungsprofile gleichzeitig. Zudem ist es vorteilhaft, wenn dann gleichzeitig auch eine gas- bzw. flüssigkeitsdichte Verbindung zwischen den Bandmaterialien und den Randprofilen hergestellt wird. Hierfür können nicht näher gezeigte Wärmeköpfe in r Schweißmaschine oder dgl. entlang einer d n stirnseitigen Wickelkanten entsprechende Pilotlinie geführt werden.

Um einen unerwünschten Wärmeaustausch zwischen den Strömungskanalabschnitten unterschiedlicher Windungen zu verhindern, werden die Windungen durch eine Wärmeisolation getrennt, welche gemäss Fig. 1 in Form eines Isoliermaterialbandes 8 als windungsinnerstes Band mit eingewickelt wird. Damit kann ein Wärmeaustausch in allen Windungen nur zwischen den Strömungskanälen 14 und 14' der betreffenden Windung stattfinden.

Die gleiche Wirkung wird erreicht, wenn das windungsausere Bandmaterial 4 selbst aus einem wärmeisolierenden Material besteht oder mit einer wärmeisolierenden Beschichtung versehen ist.

Fig. 2 zeigt, dass der so gewickelte Wärmetauscher dann durch zwei weitere, abschliessende Zuleitungsrohre 12 und 12' ergänzt und das Ganze noch mit einer wärmeisolierenden Ummantelung 9 versehen wird.

Die hier kastenförmigen Zuleitungsrohre 2,2',12 und 12' ragen achsenparallel an der gleichen Stirnseite heraus.

Alternativ können die Zuleitungsrohre auch wechselseitig angeordnet sein, wie das Fig. 6 zeigt. Hier sind zudem die Zuleitungsrohre 2,2' und 12,12' von rundem Querschnitt. Zudem ist hier der Wärmetauscher in runder Form gewickelt.

Fig. 3 veranschaulicht, dass die Distanz- und Seitenbegrenzungsprofile 6 vor dem Ineinanderwickeln mittels seitlichem Längsschlitz 6' auf die Auslenkante des zugeordneten Bandmaterials 4 bzw. 4' aufgesteckt werden.

Alternativ können aber auch die Bandmaterialien 4 bzw. 4' wechselweise in die Längsschlitz 6' der Profile 6 eingreifen bzw. zwischen sich radial folgende Profile 6 eingelegt (Fig. 4) oder, gemäss Fig. 5, das Ganze schichtförmig aufgebaut sein.

Anstelle der dargestellten im Querschnitt rechteckförmigen Profile 6 können diese auch einen anderen geeigneten Querschnitt aufweisen.

Die Materialien des erfindungsgemässen Wärmetauschers können natürlich beliebig sein, soweit diese überhaupt geeignet sind.

Ferner kann ein solches Wärmetauschen im Gleichstrom oder Gegenstrom mit den unterschiedlichsten Strömungsmitteln betrieben werden.

Selbstverständlich beschränken sich das Verfahren und der nach dem Verfahren hergestellte Wärmetauscher nicht auf die vorbeschriebenen Ausführungsformen, sondern lassen im Rahmen der Erfindung weitere Modifikationen zu.

## Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Wärmetauschers, bei welchem mindestens zwei im Wärmeaustausch stehende Strömungsmittel in, zwischen den Windungen von spiralförmig ineinandergewickelten Bandmaterialien gebildeten Strömungskanälen geführt werden, die sich in radialer Richtung des Gesamtkörpers jeweils abwechseln, wobei die Wärmeübertragung in radialer Richtung durch das Bandmaterial des spiralförmigen Körpers erfolgt, dadurch gekennzeichnet, dass die Bandmaterialien an einem, axiale Kanalanschlüsse aufweisenden Innenkörper abgestützt und dort, vorzugsweise auf einer Bandwickelmaschine, zusammen mit randnahen bzw. stirnseitigen Distanz- und Seitenbegrenzungsprofilen aufgewickelt und randnahe miteinander gas- bzw. flüssigkeitsdicht verbunden werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die gemeinsam in einer Windung in Wärmekommunikation liegenden Strömungskanalabschnitte von jeweils jenen der folgenden Windungen durch Wärmeisolation getrennt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass für die Wärmeisolation ein Band aus einem wärmeisolierenden Material mit eingewickelt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass für die Wärmeisolation ein windungsäusseres Bandmaterial aus einem wärmeisolierenden Material oder mit einer wärmeisolierenden Beschichtung verwendet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eines der Distanz- und Seitenbegrenzungsprofile vor dem Ineinanderwickeln mittels seitlichem Längsschlitz auf die Aussenkante des zugeordneten Bandmaterials aufgesteckt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur gas- bzw. flüssigkeitsdichten Verbindung stirnseitig angeordnete Wärmeköpfe einer Schweissmaschine oder dgl. entlang einer der stirnseitigen Wickelkanten entsprechenden Pilotlinie geführt werden.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmetauscher mit einer Ummantelung aus einem wärmeisolierenden Material versehen wird.

8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in runder oder ovaler Form gewickelt wird.

9. Wärmetauscher, hergestellt nach dem Verfahren nach Patentanspruch 1.

10. Wärmetauscher nach Anspruch 9, gekennzeichnet durch mindestens zwei, von spiralförmig ineinandergewickelten Bandmaterialien (4 und 4') sowie randnahen bzw. stirnseitigen, miteingewickelten und mit den Bandmaterialien gas- bzw. flüssigkeitsdicht verbundenen Distanz- und Seitenbegrenzungsprofilen (6) begrenzte Strömungskanäle (14, 14'), welche an beiden Enden in Zuleitungsrohre (2, 2' bzw. 12, 12') vorzugsweise stirnseitig der Anordnung ausmünden, wobei die gemeinsam in einer Windung ihrer Wärmekommunikation liegenden Strömungskanalabschnitte von jeweils jenen der folgenden Windungen durch eine Wärmeisolation (8) getrennt sind und die ganze Anordnung vor einer wärmeisolierenden Ummantelung (9) umgeben ist.

25

30

35

40

45

50

55

4

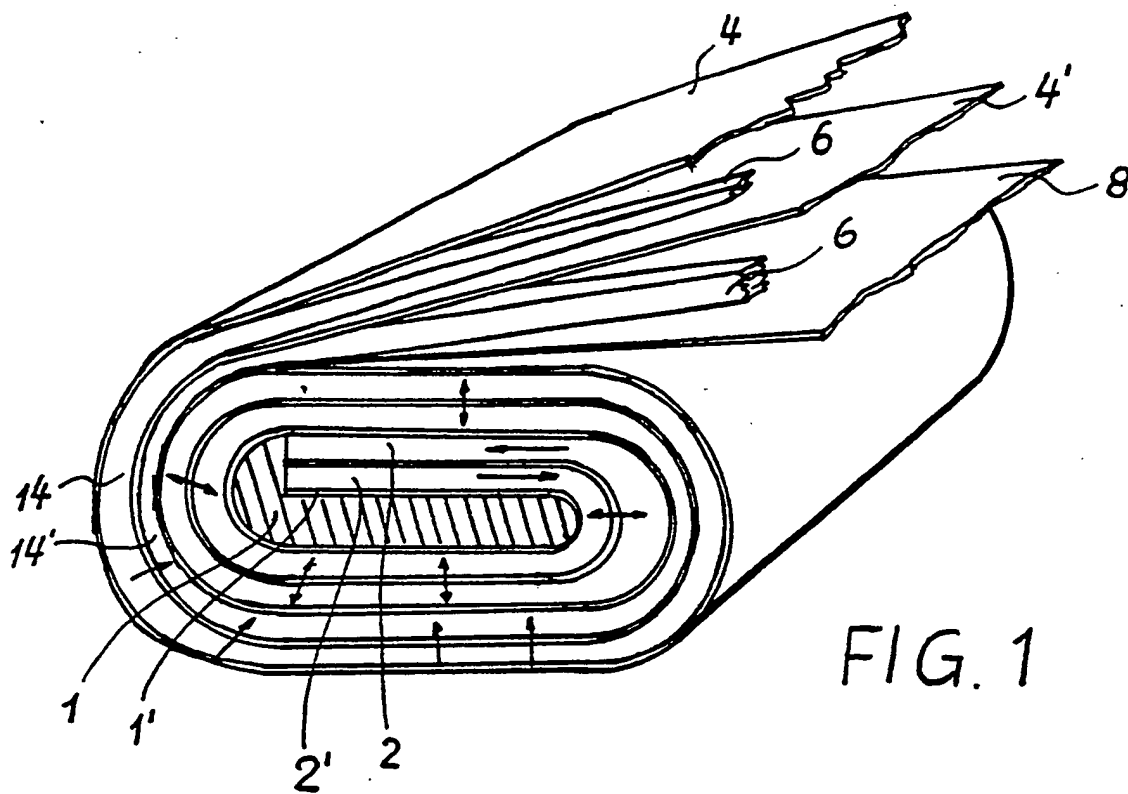


FIG. 1

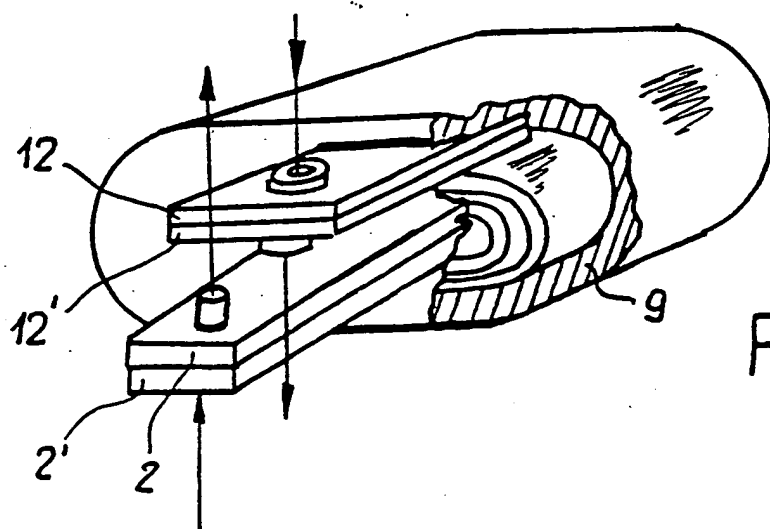


FIG. 2

FIG. 3

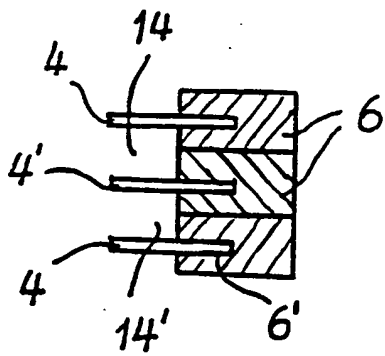


FIG. 4

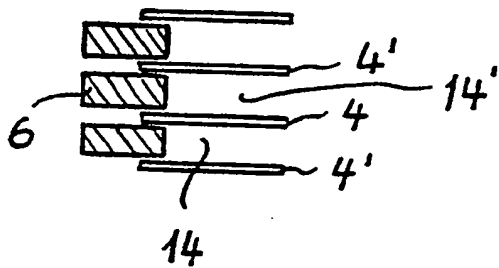
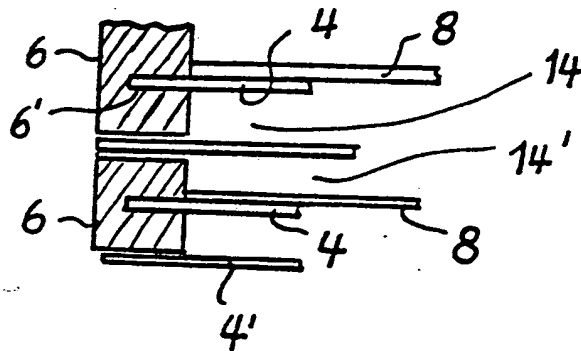


FIG. 5

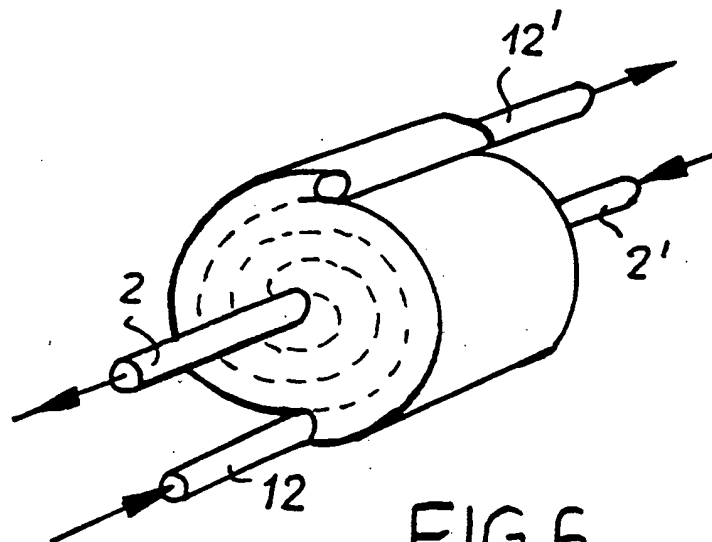


FIG. 6



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 86 11 2066

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
Y	FR-A-2 374 979 (JOUET) * Seite 2, Zeilen 3-14; Seite 3, Zeilen 9-24; Seite 6, Zeilen 25-30; Seite 7, Zeile 23 - Seite 8, Zeile 20; Figuren 1,13,14 *	1,8,9	F 28 D 9/04 B 21 D 53/02
A	---	10	
Y	FR-A- 788 644 (ROSENBLAD) * Seite 2, Zeile 9 - Seite 2, Zeile 2; Figuren 1-3 *	1,8,9	
A	---	6,10	
Y	US-A-2 131 265 (BICHOWSKY) * Seite 2, Zeilen 19-75; Seite 3, Zeilen 6-30; Seite 4, Zeilen 23-51; Figuren 1,2,6,15,33,34 *	1,6,8 9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)  F 28 D B 21 D
A	---	10	
Y	NL-A-6 606 558 (LENTEN) * Seite 2, Zeilen 4-14; Figuren 1,2 *	1,6,8 9	
A	--- -/-	10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 21-11-1986	Prüfer BELTZUNG F.C.
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrundeliegende Theorien oder Grundsätze  E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument  & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	FR-A-2 283 742 (JOUET) * Seite 1, Zeilen 1-29; Seite 6, Zeile 19 - Seite 8, Zeile 11; Figuren 2,3,6 *	1,8-10	
A	CH-A- 198 234 (BENTELI) * Seite 2, linke Spalte, Zeilen 27-45; Seite 3, linke Spalte, Zeilen 16-30; Seite 3, rechte Spalte, Zeile 19 - Seite 4, linke Spalte, Zeile 23; Figur 2 *	1-4	
A	US-A-3 323 587 (LOWELL) * Spalte 2, Zeilen 18-61; Figuren 1-4 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)

Bezeichnet  
DEN HAAG

Abschlußdatum der Recherche  
21-11-1986

Prüfer  
BELTZUNG F.C.

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet  
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie  
A : technologischer Hintergrund  
O : mündliche Offenbarung  
P : Zwischenliteratur  
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze

E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument  
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument